

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 4月18日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-119996

出 願 人

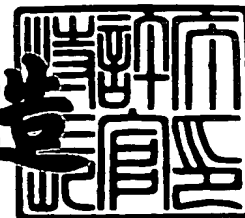
Applicant(s):

株式会社デンソー

2001年 5月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3046932

【書類名】 特許願

【整理番号】 N-73310

【提出日】 平成13年 4月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01N 27/409

【発明の名称】 ガスセンサ

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 木全 岳人

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 小澤 直人

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100079142

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高橋 祥泰

【先の出願に基づく優先権主張】

    【出願番号】 特願2000-198431

    【出願日】 平成12年 6月30日

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009276

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004767

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガスセンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基端側から先端側まで内部を貫通するよう構成された素子挿通穴を持つ筒状の絶縁碍子と上記素子挿通穴に封止固定されたセンサ素子と、上記絶縁碍子が挿入配置された筒状のハウジングとよりなり、

上記ハウジングの基端側には内部に大気側雰囲気形成された大気側カバーが設けてあり、上記ハウジングの先端側には内部に被測定ガス側雰囲気が形成される被測定ガス側カバーを設けてあるガスセンサにおいて、

上記素子挿通穴の一方の内側面と上記センサ素子の外側面との間は封止材にて封止されると共に、

上記素子挿通穴の他方の内側面と上記センサ素子の外側面との間は強度が 5 ～ 1 0 0 0 N である緩衝封止材にて封止されていることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 2】 請求項 1 において、上記素子挿通穴の一方の内側面と上記センサ素子の外側面との空間における緩衝封止材の充填率は 1 0 ～ 8 0 % であることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、上記絶縁碍子の先端側端面における上記素子挿通穴の開口端には、上記封止材または上記緩衝封止材を充填するための注入口を設けることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれか一項において、上記素子挿通穴は、一方が内径が大なる大径部で、他方が大径部よりも径細の小径部よりなることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 5】 請求項 1 ～ 4 のいずれか一項において、上記封止材及び／または上記緩衝封止材は、素子挿通穴の内側面とセンサ素子の外側面との間において、少なくとも相対する 2 面が固定されてなることを特徴とするガスセンサ。

【請求項 6】 基端側から先端側まで内部を貫通するよう構成された素子挿通穴を持つ筒状の絶縁碍子と上記素子挿通穴に封止固定されたセンサ素子と、上記絶縁碍子が挿入配置された筒状のハウジングとよりなり、

上記ハウジングの基端側には内部に大気側雰囲気が形成された大気側カバーが

設けてあり、上記ハウジングの先端側には内部に被測定ガス側雰囲気形成される被測定ガス側カバーを設けてあるガスセンサにおいて、

上記素子挿通穴の一方の内側面と上記センサ素子の外側面との間は封止材にて封止されると共に、

上記素子挿通穴の他方の内側面と上記センサ素子の外側面との間は強度が5～1000Nである緩衝封止材にて封止され、

上記絶縁碍子は本体部と該本体部の先端側にスペーサーを介して取り付けられる別体部とよりなると共に上記本体部及び別体部を貫通するように上記素子挿通穴は設けてあり、

また、上記緩衝封止材は上記別体部の側にのみ設けてあることを特徴とするガスセンサ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【技術分野】

本発明は、内燃機関の空燃比制御等に利用するガスセンサに関する。

##### 【0002】

##### 【従来技術】

自動車エンジンの排気系には空燃比制御等に利用するガスセンサが設置されている。

このガスセンサは、素子挿通穴を持った筒状の絶縁碍子と素子挿通穴内に封止固定されたセンサ素子と、上記絶縁碍子が挿入配置された筒状のハウジングとよりなる。上記ハウジングの基端側には内部に大気側雰囲気が形成された大気側カバーが設けてあり、上記ハウジングの先端側には内部に被測定ガス側雰囲気が形成される被測定ガス側カバーが設けてある。

##### 【0003】

図13に示すごとく、上記素子挿通穴210にはセンサ素子15の挿通性を高めるために、基端側を内径が大なる大径部211、先端側を内径が小なる小径部212で構成する。

そして、センサ素子15の外側面と素子挿通穴210における大径部211の

内側面との間を封止材 2 1 9 にて強固に封止固定する。

センサ素子 1 5 と素子挿通穴 2 1 0 との間は、大気側雰囲気と被測定ガス側雰囲気との境界に当るため、両者間を気密封止して、両雰囲気が確実に混じらないようにする必要がある。

【0 0 0 4】

【解決しようとする課題】

しかしながら、従来は小径部において絶縁碍子とセンサ素子との間に隙間を設けてあったため、センサ素子は基端側においてのみ固定された状態となる。

よって、外部から大きな衝撃や振動を受けたときにセンサ素子が振り子のように振れて（素子振れ）内側面に衝突したり、応力が集中する等して、傷や折損がしばしば生じていた。

図 1 3 に示す A 部は応力が集中する箇所であり、また B 部には角部があるため、特にこの両者に示す部分でセンサ素子の折損が生じやすかった

【0 0 0 5】

特表平 1 1 - 5 1 3 1 1 3 号において、センサ素子と絶縁碍子間の基端側のみならず先端側をも封止材で固定したガスセンサが示されている。

しかし、封止材という硬い物質による固定であるため、素子振れによる折損を防止できても、外部からの大きな衝撃が伝わることによる素子割れや折損の防止は困難であった。

【0 0 0 6】

本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、素子割れや素子の折損が生じ難いガスセンサを提供しようとするものである。

【0 0 0 7】

【課題の解決手段】

請求項 1 に記載の発明は、基端側から先端側まで内部を貫通するよう構成された素子挿通穴を持つ筒状の絶縁碍子と上記素子挿通穴に封止固定されたセンサ素子と、上記絶縁碍子が挿入配置された筒状のハウジングとよりなり、

上記ハウジングの基端側には内部に大気側雰囲気が形成された大気側カバーが設けてあり、上記ハウジングの先端側には内部に被測定ガス側雰囲気が形成され

る被測定ガス側カバーを設けてあるガスセンサにおいて、

上記素子挿通穴の一方の内側面と上記センサ素子の外側面との間は封止材にて封止されると共に、

上記素子挿通穴の他方の内側面と上記センサ素子の外側面との間は強度が5～1000Nである緩衝封止材にて封止されていることを特徴とするガスセンサにある。

【0008】

本発明において最も注目すべきことは、センサ素子の一方を封止材で固定し、センサ素子の他方を強度が上述の範囲にある柔らかい緩衝封止材で封止したことにある。

【0009】

次に、本発明の作用につき説明する。

本発明にかかる緩衝封止材は柔らかいため、衝撃を十分吸収することができる。

よって、ガスセンサ外等から伝わる衝撃を緩衝封止材で吸収してセンサ素子に衝撃を伝わりにくくすることができる。

また、センサ素子は一方及び他方の両方で固定されているため、衝撃や振動によって振り子のように振れることもない。

従って、素子振れによる振れの根元（つまり封止材で固定された部分のすぐ先端側の付近）での応力集中や、内側面に当たって衝撃が加わることによる素子割れや折損を防止できる。

【0010】

上記強度が5N未満の場合は、充填が不可能となるおそれがあり、1000Nを越えた場合は場合は、外部衝撃を受けた際に緩衝封止材による固定部に応力が集中し、素子割れや折損が生じるおそれがある。

なお、充填しやすいため、20N以上とすることがより好ましい。

また、外部衝撃を受けた緩衝封止材による応力緩和がより効率よく行われるため400N以下とすることがより好ましい。

【0011】

更に本発明では、絶縁碍子とセンサ素子との基端側を封止材のように緻密で硬い物質が封止している。

前述したごとく、センサ素子と素子挿通穴との間は、大気側雰囲気と被測定ガス側雰囲気との境界に当り、封止材が両者間を確実に気密封止することができる。

#### 【 0 0 1 2 】

以上、本発明によれば、素子割れや素子の折損が生じ難いガスセンサを提供することができる。

#### 【 0 0 1 3 】

本発明は後述する実施形態例に示す通り、積層型で板状のセンサ素子を内蔵したガスセンサの他、コップ型の固体電解質体より構成したセンサ素子を内蔵したガスセンサに対して適用できる。

また、本発明のガスセンサとしては、内燃機関の排気系に設置して使用する空燃比センサや酸素センサの他に、NO<sub>x</sub>センサ、COセンサ、HCセンサ等の各種ガスセンサについても適用できる。

#### 【 0 0 1 4 】

上記封止材としては、ガラス、タルク、ステアタイト、ジルコニア、アルミナ等を用いることができる。

上記緩衝封止材としては、絶縁碍子やガスセンサ素子と熱膨張率が近く、耐熱性に優れるジルコニア、セラミック等を用いることができる。

特に実施形態例に示すような排気系に設置する際は高温の排ガスに曝され、常温から高温までの幅広い温度雰囲気に曝されるため、上記の要件を満たすことが一層好ましい。

その他、タルク、ムライト、ジルコニア、ステアタイト等を使用することができる。

また耐熱性があまり重要でない部位に使用するガスセンサの場合はPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、フッ素ゴム、NBR（ニトリルゴム）等の各種樹脂類を緩衝封止材として使用することもできる。

#### 【 0 0 1 5 】



また、素子挿通穴に緩衝封止材を封止する際には、例えば、粉体状の材料を硬く詰めて、緩衝封止材とすることができる。

その他、粉体状の材料をバインダー等と混ぜてスラリー状となし、このスラリーを流し込んでその後焼結することもできる。

また、乾燥後に固化する接着材のような緩衝封止材を用いることもできる。

#### 【 0 0 1 6 】

また、素子挿通穴に緩衝封止材を封止した際、隙間なく詰めることもできるが、適宜中空部、空隙部が形成された不完全な充填状態であっても本発明の効果を導ることができる。

#### 【 0 0 1 7 】

次に、請求項 2 に記載の発明のように、上記素子挿通穴の一方の内側面と上記センサ素子の外側面との空間における緩衝封止材の充填率は 1 0 ～ 8 0 % であることが好ましい。

これにより、外部衝撃に対する強度向上を図ることができる。

緩衝封止材の充填率が 1 0 % 未満である場合は、緩衝封止材の量が少なく、十分なセンサ素子の固定ができなくなるおそれがある。

8 0 % より大きい場合は、衝撃吸収の効果が弱くなり、素子割れや折損を防止し難くなるおそれがある。

#### 【 0 0 1 8 】

次に、請求項 3 に記載の発明のように、上記絶縁碍子の先端側端面における上記素子挿通穴の開口端には、上記封止材または上記緩衝封止材を充填するための注入口を設けることが好ましい。

これにより、封止材または緩衝封止材を容易に素子挿通穴に注入することができる。

上記注入口としては、例えば開口端に沿って設けた凹所のような構造を挙げることができる（図 4 参照）。

#### 【 0 0 1 9 】

次に、請求項 4 に記載の発明のように、上記素子挿通穴は、一方が内径が大なる大径部で、他方が大径部よりも径細の小径部よりなることが好ましい。

これにより、外部衝撃に対する強度が向上する。

【 0 0 2 0 】

次に、請求項 5 記載の発明のように、上記封止材及び／または上記緩衝封止材は、素子挿通穴の内側面とセンサ素子の外側面との間において、少なくとも相対する 2 面が固定されてなることが好ましい。

これにより、外部衝撃に対する強度を高めることができる。

なお、相対する 2 面の中でも面の長さがより長い部分を利用することが好ましい。

【 0 0 2 1 】

次に、請求項 6 記載の発明は、基端側から先端側まで内部を貫通するよう構成された素子挿通穴を持つ筒状の絶縁碍子と上記素子挿通穴に封止固定されたセンサ素子と、上記絶縁碍子が挿入配置された筒状のハウジングとよりなり、

上記ハウジングの基端側には内部に大気側雰囲気形成された大気側カバーが設けてあり、上記ハウジングの先端側には内部に被測定ガス側雰囲気が形成される被測定ガス側カバーを設けてあるガスセンサにおいて、

上記素子挿通穴の一方の内側面と上記センサ素子の外側面との間は封止材にて封止されると共に、

上記素子挿通穴の他方の内側面と上記センサ素子の外側面との間は強度が 5 ～ 1 0 0 0 N である緩衝封止材にて封止され、

上記絶縁碍子は本体部と該本体部の先端側にスペーサーを介して取り付けられる別体部とよりなると共に上記本体部及び別体部を貫通するように上記素子挿通穴は設けてあり、

また、上記緩衝封止材は上記別体部の側にのみ設けてあることを特徴とするガスセンサにある。

【 0 0 2 2 】

本発明にかかる緩衝封止材は柔らかいため、衝撃を十分吸収することができる。

よって、ガスセンサ外等から伝わる衝撃を緩衝封止材で吸収してセンサ素子に衝撃を伝わりにくくすることができる。

また、センサ素子は一方及び他方の両方で固定されているため、衝撃や振動によって振り子のように振れることもない。

従って、素子振れによる振れの根元（つまり封止材で固定された部分のすぐ先端側の付近）での応力集中や、内側面に当たって衝撃が加わることによる素子割れや折損を防止できる。

#### 【 0 0 2 3 】

上記強度が 5 N 未満の場合は、充填が不可能となるおそれがあり、1 0 0 0 N を越えた場合は場合は、外部衝撃を受けた際に緩衝材による固定部に応力が集中し、素子割れや折損が生じるおそれがある。

その他詳細は上述と同様である。

#### 【 0 0 2 4 】

更に、絶縁碍子とセンサ素子との基端側を封止材のように緻密で硬い物質が封止している。

前述したごとく、センサ素子と素子挿通穴との間は、大気側雰囲気と被測定ガス側雰囲気との境界に当り、封止材が両者間を確実に気密封止することができる。

#### 【 0 0 2 5 】

また、上記絶縁碍子は本体部と該本体部の先端側にスペーサーを介して取り付けられる別体部とよりなるため、外部衝撃を上記スペーサーにおいて吸収することも可能となり、さらに、外部衝撃に対する強度を高めることができる。

また、緩衝封止材は別体部にのみ配置されているため、緩衝封止材の充填を容易とすることができる。

#### 【 0 0 2 6 】

以上、本発明によれば、素子割れや素子の折損が生じ難いガスセンサを提供することができる。

#### 【 0 0 2 7 】

#### 【発明の実施の形態】

##### 実施形態例 1

本発明の実施形態例にかかるガスセンサにつき、図 1 ～図 7 を用いて説明する

本例は、図 1、図 2 に示すごとく、基端側から先端側まで内部を貫通するよう構成された素子挿通穴 2 1 0 を持つ筒状の絶縁碍子 2 1 と上記素子挿通穴 2 1 0 に封止固定されたセンサ素子 1 5 と、上記絶縁碍子 2 1 が挿入配置された筒状のハウジング 1 0 とよりなり、上記ハウジング 1 0 の基端側には内部に大気側雰囲気 1 4 2 が形成された大気側カバー 1 2 が設けてあり、上記ハウジング 1 0 の先端側には内部に被測定ガス側雰囲気 1 4 1 が形成される被測定ガス側カバー 1 3 を設けてあるガスセンサ 1 である。

#### 【 0 0 2 8 】

図 2 に示すごとく、上記素子挿通穴 2 1 0 は、基端側は内径が大なる大径部 2 1 1 で、先端側は大径部 2 1 1 よりも径細の小径部 2 1 2 よりなり上記大径部 2 1 1 の内側面 2 1 3 と上記センサ素子 1 5 の外側面 1 5 0 との間は封止材 2 1 9 にて封止されると共に、上記小径部 2 1 2 の内側面 2 1 4 と上記センサ素子 1 5 の外側面 1 5 0 との間は強度が 5 ～ 1 0 0 0 N である緩衝封止材 2 1 8 にて封止されている。

#### 【 0 0 2 9 】

以下、詳細に説明する。

本例にかかるガスセンサ 1 は自動車内燃機関の排気系に取付けて、内燃機関の空燃比制御に利用されるものである。

図 1 に示すごとく、ガスセンサ 1 において、ハウジング 1 0 の先端側には外側カバー 1 3 1、内側カバー 1 3 2 よりなる二重構造の被測定ガス側カバー 1 3 が設けてある。両カバー 1 3 1、1 3 2 は被測定ガスが導入される被測定ガス導入穴 1 3 0 が設けてあり、ここから被測定ガスが導入されて、内側カバー 1 3 2 の内部に被測定ガス側雰囲気 1 4 1 が形成される。

#### 【 0 0 3 0 】

また、ハウジング 1 0 の基端側には大気側カバー 1 2 が設けてある。大気側カバー 1 2 の基端側の外周面には撥水フィルタ 1 2 2 を介して外側カバー 1 2 1 が設けてある。また、大気側カバー 1 2、外側カバー 1 2 1 は共に撥水フィルタ 1 2 2 と対面する位置に大気導入穴 1 2 0 が設けてある。

また、大気側カバー 1 2 は基端側がより小径に、先端側がより大径に構成され、径の切り替わり部分に段部 1 2 9 が形成されている。

そして、ガスセンサ 1 の大気側カバー 1 2 内には上記大気導入穴 1 2 0 と連通し、大気が導入されて大気側雰囲気 1 4 2 が形成される。

#### 【 0 0 3 1 】

図 1、図 2 に示すごとく、上記ハウジング 1 0 は略筒状で、内側面には径方向内側に向かう二ヶ所の突出部 1 0 1、1 0 2 が設けてある。

基端側の突出部 1 0 1 における受け面 1 0 3 は絶縁磚子 2 1 の外側面に設けられたテーパ部 2 3 を支承するように構成されている。

上記受け面 1 0 3 においては、環状の金属パッキン 1 1 を介してテーパ部 2 3 が支承される。上記金属パッキン 1 1 の配置された部分で、ガスセンサ 1 内の大気側雰囲気 1 4 2 と被測定ガス側雰囲気 1 4 1 が気密的に分離される。

#### 【 0 0 3 2 】

上記絶縁磚子 2 1 の基端側の端面には大気側絶縁磚子 2 2 が配置され、該大気側絶縁磚子 2 2 と大気側カバー 1 2 の段部 1 2 9 との間には皿バネ 2 2 0 が設けてある。

大気側絶縁磚子 2 2 の内部には 4 本のリード部 1 6 が配置され、センサ素子 1 5 と電氣的導通が取れるように両者は接触している。

なお、センサ素子 1 5 は積層型の酸素濃度測定用のヒータ内蔵素子で、センサ出力取出し用の電極を 2 つ、内蔵されたヒータ通電用の電極を 2 つ、合計 4 つの外部導出用の電極端子を有する（図示略）。

上記 4 本のリード部 1 6 はこれらの電極端子とそれぞれ導通するよう接触している。

#### 【 0 0 3 3 】

上記リード部 1 6 の基端側は大気側絶縁磚子 2 2 の外部において、コネクタ部 1 7 を介してリード線 1 8 と接続されている。リード線 1 8 は大気側カバー 1 2 の基端側に設けた弾性絶縁部材 2 3 を通じてガスセンサ 1 外部へ通じている。

#### 【 0 0 3 4 】

図 2 に示すごとく、上記絶縁磚子 2 1 内の素子挿通穴 2 1 0 にはセンサ素子 1

5が挿通されている。基端側の大径部211においてセンサ素子15は結晶化ガラスよりなる封止材219により強く固定されている。先端側の小径部212においてセンサ素子15は緩衝封止材218により、大径部211よりは弱く固定されている。

また、緩衝封止材218は、強度が50～100Nであるアルミナより構成されている（後述の充填方法参照）。

#### 【0035】

素子挿通穴210に対する緩衝封止材218の充填状態は、図2に示すごとく、先端側から小径部212の中ほどまで隙間なく充填されている。

また、図3に示すごとく、緩衝封止材218が空隙を形成しつつ充填されていてもよい。

#### 【0036】

図4（a）に示すごとく、上記絶縁碍子21の先端側端面215に対し素子挿通穴210は開口し、開口端216が形成されている。緩衝封止材218はここから注入され、素子挿通穴210を充填する。

図4（b）に示すごとく、上記開口端216に対し充填用の注入口217を設けて、緩衝封止材218の注入が容易に行なえるようにすることもできる。

この注入口217は開口端216に設けた半円の窪み状である。

#### 【0037】

次に素子挿通穴210に対する緩衝封止材218の充填方法について説明する。

絶縁碍子21にセンサ素子15を差し込んで、素子挿通穴210の大径部211に封止材219を用いてセンサ素子15を固定する。

その後、アルミナの粉末にバインダーとしてアルミナゾルを混合しスラリー状とした。これを素子挿通穴210の開口端216側より流し込む。

その後、絶縁碍子21やセンサ素子15ごと加熱して、バインダーを揮発させ、アルミナ粉末を互いに固めて緩衝封止材218となす。

#### 【0038】

次に、本例にかかる緩衝封止材218を設けたガスセンサの性能について試験

を行なった。

緩衝封止材 2 1 8 として、試料 1 にかかる SC-A L を用いたガスセンサ、試料 2 にかかる SC-5 7 4 を用いたガスセンサをそれぞれ準備した。また、緩衝封止材 2 1 8 を設けていないガスセンサを比較試料 C 1 (図 1 3 参照) として準備した。

上記 SC-A L は粒径  $4 \mu\text{m}$ 、気孔率  $45 \mu\text{m}$  の  $\gamma$ -アルミナ粉末を上記方法にて素子挿通穴 2 1 0 に充填して緩衝封止材 2 1 8 を構成した。

また、SC-5 7 4 は粒径  $15 \mu\text{m}$ 、気孔率 6 0 % の  $\gamma$ -アルミナ粉末を上記方法にて素子挿通穴 2 1 0 に充填して緩衝封止材 2 1 8 を構成した。

#### 【 0 0 3 9 】

試料 1、試料 2、比較試料 C 1 にかかるガスセンサを何本か準備して落下試験を行なった。

この試験は各試料を適当な高さから落下させて行い、落下後、素子に内蔵されたヒータに通電し、通電が正常に行われヒータが加熱されるかどうかをチェックした。

#### 【 0 0 4 0 】

この結果を図 5 に記載した。

同図より、比較試料 C 1 は 5 0 c m の高さから落としただけで、ヒータの通電が不調となった。これは落下の衝撃でセンサ素子が折れたり、損傷する等して、ヒータ内に断線が生じたのが原因と考えられる。

本発明にかかる緩衝封止材 2 1 8 が設けてある試料 1 は 1 m 5 0 c m の高さの落下までは異常が発生しなかった。

更に試料 2 は 3 m の高さから落下しても異常が生じなかった。

これにより、本発明にかかる緩衝封止材 2 1 8 が落下などの衝撃による素子割れや折損を防止することができ、緩衝封止材 2 1 8 として、より粒径が大きく、気孔率の高い粒子を用いることが、一層有効であることが分かった。

#### 【 0 0 4 1 】

また、上記試料 1、試料 2 において、図 2 に示すように、絶縁碍子 2 1 にセンサ素子 1 5 が挿入された状態で、センサ素子 1 5 の基端から荷重を付加したセン

サ素子 1 5 が動きだすのかを調査した。なお、荷重は、図 2 にかかる矢線 F に示すごとく、ガスセンサ素子 1 5 の基端から付加する。

また、試料 1 や 2 のガスセンサにおいて、緩衝封止材 2 1 8 を封止材で構成した比較試料 C 2 を準備した。

#### 【 0 0 4 2 】

その結果、試料 1 は 2 0 0 N 以上、試料 2 は 4 0 0 N 以上の荷重をかければ素子が動くが、比較試料 C 2 は 1 5 0 0 N 付加してようやく動いた。

また、上記比較試料 C 2 についても落下試験を行なったところ、0. 5 m の高さからの落下でヒータの通電が正常に行われない等、素子に異常が発生した。

そのため、封止材を利用した強固な固定では素子損傷の防止効果が得られないことが分かった。

#### 【 0 0 4 3 】

本例にかかる緩衝封止材 2 1 8 は柔らかいため、外部からの衝撃を十分吸収して、センサ素子 1 5 に衝撃を伝わりにくくすることができる。

また、センサ素子 1 5 は基端側と先端側との両方で固定されているため、衝撃や振動によって振り子のように振れることもない。

従って、素子振れによる振れの根元（つまり封止材で固定された部分のすぐ先端側の付近）での応力集中や、内側面に当たって衝撃が加わることによる素子割れや折損を防止できる。

#### 【 0 0 4 4 】

更に本例では、絶縁碍子 2 1 とセンサ素子 1 5 との基端側を封止材 2 1 9 のように緻密で硬い物質が封止している。

本例のようなアルミナよりなる緩衝封止材 2 1 8 では気孔率が大きく、気密封止という機能を持つことは難しい。

図 1 より明らかであるが、ハウジング 1 0 の内側面と絶縁碍子 2 1 の外側面との間と共に、センサ素子 1 5 と素子挿通穴 2 1 0 との間は、大気側雰囲気と被測定ガス側雰囲気との境界に当り、封止材 2 1 9 が両者間を確実に気密封止することができる。

#### 【 0 0 4 5 】



以上、本例によれば、素子割れや素子の折損が生じ難いガスセンサを提供することができる。

【 0 0 4 6 】

なお、本例にかかるガスセンサ 1 において、素子挿通穴 2 1 0 の小径部 2 1 2 は径が一定でストレート状だったが、図 6 に示すごとく、小径部 2 1 2 の径を途中で切り替えてより先端側が径大となるよう構成することもできる。

これにより、緩衝封止材 2 1 8 が充填されやすいという効果を得ることができ、その他の効果は上述と同様である。

【 0 0 4 7 】

なお、図 7 に示すごとく、本例にかかるガスセンサ 1 において、素子挿通穴 2 1 0 の小径部 2 1 2 に封止材 2 1 9 を、大径部 2 1 3 に緩衝封止材 2 1 8 を充填することもできる。

【 0 0 4 8 】

実施形態例 2

実施形態例 1 に示した試料 2 にかかるガスセンサを複数本準備する。

ただし、各ガスセンサにおける素子挿通穴 2 1 0 に対する緩衝封止材 2 1 8 の充填率が異なる。

このような各ガスセンサについて、実施形態例 1 と同様落下試験を行なった。

そして、落下による異常が生じなかったもっとも高い位置を図 8 に記載した。

同図より知れるごとく、緩衝封止材 2 1 8 の充填率が 5 0 % である場合、最も落下による衝撃に強くなった。

【 0 0 4 9 】

実施形態例 3

本例は図 9 に示すごとく、絶縁碍子 2 1 は本体部 2 8 と素子挿通穴 2 1 0 を有する別体部 2 9 とよりなる。

上記別体部 2 9 は本体部 2 8 の先端側にスペーサー 2 9 0 を介して取り付けられ、上記素子挿通穴の小径部 2 1 2 は、上記本体部 2 8 及び別体部 2 9 を貫通するように設けてある。

また、上記緩衝封止材 2 1 8 は別体部 2 9 の側にのみ設けてある。

その他、実施形態例 1 と同様の構成を有する。

#### 【 0 0 5 0 】

また、本例にかかるガスセンサは、絶縁碍子 2 1 は本体部 2 8 とこれに対しスペーサー 2 9 0 を介して取り付けられる別体部 2 9 とよりなるため、外部衝撃を上記スペーサー 2 9 0 において吸収することも可能となり、より一層の外部衝撃に対する強度を高めることができる。

また、緩衝封止材 2 1 8 は別体部 2 8 にのみ配置されているため、緩衝封止材の充填を容易に行うことができる。

その他詳細は実施形態例 1 と同様である。

#### 【 0 0 5 1 】

#### 実施形態例 4

本例は図 1 0 に示すごとく、素子挿通穴 2 1 0 は、符号 2 1 2 が内径が大なる大径部 2 1 2 で基端側に設けてあり、大径部 2 1 2 よりも径細の小径部 2 1 1 が基端側に設けてある。大径部 2 1 2 の内側面とガスセンサ素子 1 5 との間は緩衝封止材 2 1 8 が設けてあり、小径部 2 1 9 との間には封止材 2 1 9 が設けてある。

。

その他、実施形態例 1 と同様の構成を有する。

#### 【 0 0 5 2 】

また、本例によれば、外部衝撃に対する強度が高いガスセンサを得ることができる。その他詳細は実施形態例 1 と同様である。

#### 【 0 0 5 3 】

#### 実施形態例 5

本例は図 1 1 に示すごとく、素子挿通穴 2 1 0 におけるガスセンサ素子 1 5 が固定される面について説明する。

図 1 1 に示すごとく、ガスセンサ素子 1 5 は断面長方形の形状を有し、素子挿通穴 2 1 0 も該ガスセンサ素子 1 5 と同様の断面形状を有する。

そして、素子挿通穴 2 1 0 とガスセンサ素子 1 5 との間は緩衝封止材や封止材が設けてあるが（図示略）、相対する 2 面が固定されていればよい。

ここに相対する 2 面とは a 及び a' , b 及び b' , c 及び c' , d 及び d' で

ある。

特に長辺となる a 及び a' , c 及び c' を固定することが望ましい。

その他、実施形態例 1 と同様の構成を有する。

【 0 0 5 4 】

また、本例によれば、外部衝撃に対する強度が高いガスセンサを得ることができる。その他詳細は実施形態例 1 と同様である。

【 0 0 5 5 】

#### 実施形態例 6

本例は図 1 2 ( a ) に示すごとく、素子挿通穴 2 1 0 におけるガスセンサ素子 1 5 に対し、大径部 2 1 1 に封止材 2 1 9 , 小径部 2 1 2 に緩衝封止材 2 1 8 を設けてあり、図 1 2 ( b ) に示すごとく、緩衝封止材 2 1 8 は素子挿通穴 2 1 0 からはみ出した状態にあつて、先端側端面 2 1 5 から突出している。

その他、実施形態例 1 と同様の構成を有する。

【 0 0 5 6 】

また、本例によれば、外部衝撃に対する強度が高いガスセンサを得ることができる。その他詳細は実施形態例 1 と同様である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施形態例 1 における、ガスセンサの断面説明図。

【図 2】

実施形態例 2 における、素子挿通穴に緩衝封止材が充填された状態を示す説明図。

【図 3】

実施形態例 1 における、緩衝封止材が部分的に充填された状態を示す説明図。

【図 4】

実施形態例 1 における、( a ) 開口端を示す説明図、( b ) 注入口を設けた開口端を示す説明図。

【図 5】

実施形態例 1 における、試料、比較試料における落下高さと異常発生の有無と

の関係を示す線図。

【図 6】

実施形態例 1 における、素子挿通穴の小径部の径が途中で切り替えた状態にある説明図。

【図 7】

実施形態例 1 における、緩衝封止材を素子挿通穴の基端側、封止材を先端側に充填した状態を示す説明図。

【図 8】

実施形態例 2 における、緩衝封止材の充填量と落下高さとの関係を示す線図。

【図 9】

実施形態例 4 における、本体部と別体部とよりなる絶縁碍子の説明図。

【図 10】

実施形態例 3 における、基端側が小径部、先端側が大径部に構成された素子挿通穴を有する状態を示す説明図。

【図 11】

実施形態例 5 における、絶縁碍子とガスセンサ素子の断面形状を示す説明図。

【図 12】

実施形態例 6 における、素子挿通穴の先端側からはみ出すように緩衝封止材を設けてある状態の説明図。

【図 13】

従来にかかる、センサ素子が挿通された絶縁碍子の説明図。

【符号の説明】

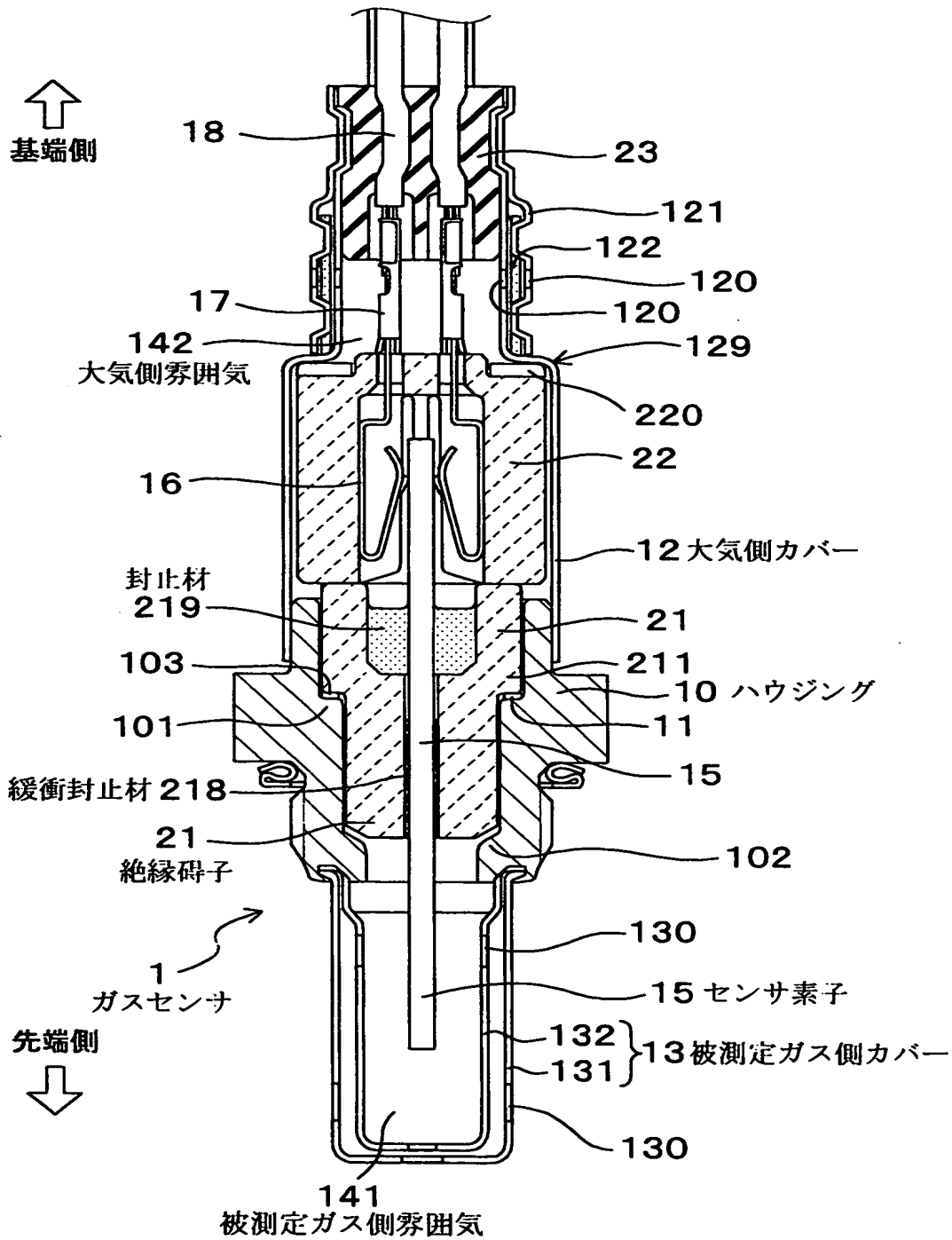
- 1 . . . ガスセンサ,
- 10 . . .ハウジング,
- 12 . . . 大気側カバー,
- 13 . . . 被測定ガス側カバー,
- 15 . . . センサ素子,
- 150 . . . 外側面,
- 21 . . . 絶縁碍子,

2 1 0 . . . 素子挿通穴,  
2 1 1 . . . 大径部,  
2 1 2 . . . 小径部,  
2 1 3 , 2 1 4 . . . 内側面,  
2 1 8 . . . 緩衝封止材,  
2 1 9 . . . 封止材,

【書類名】 図面

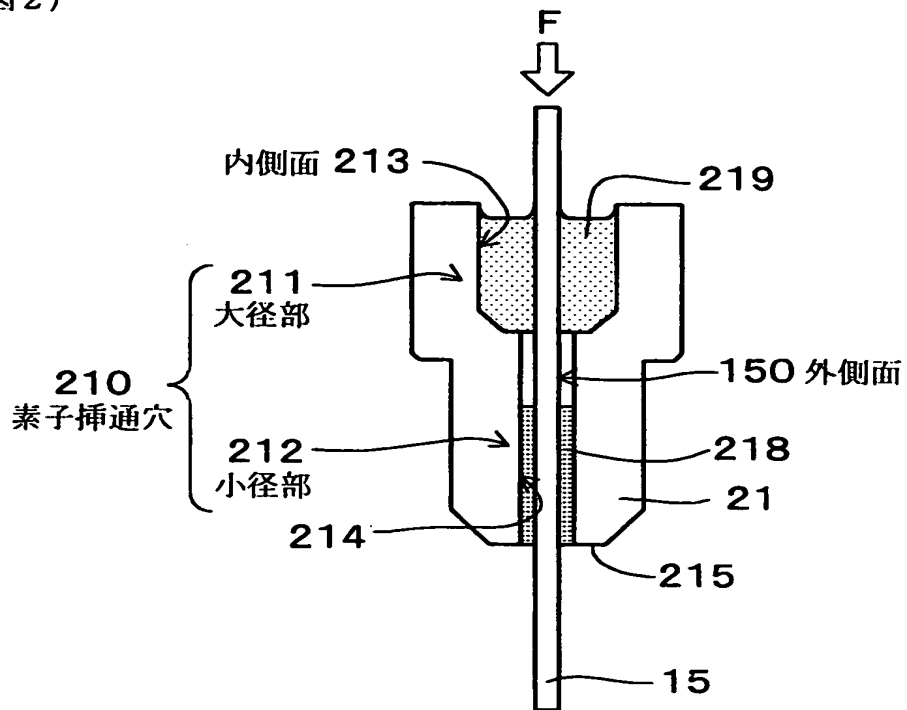
【図 1】

(図 1)



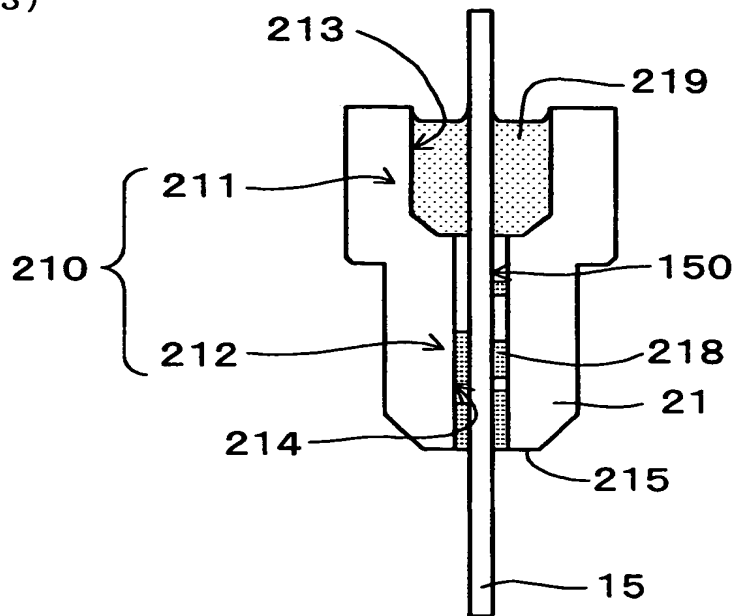
【図 2】

(図 2)



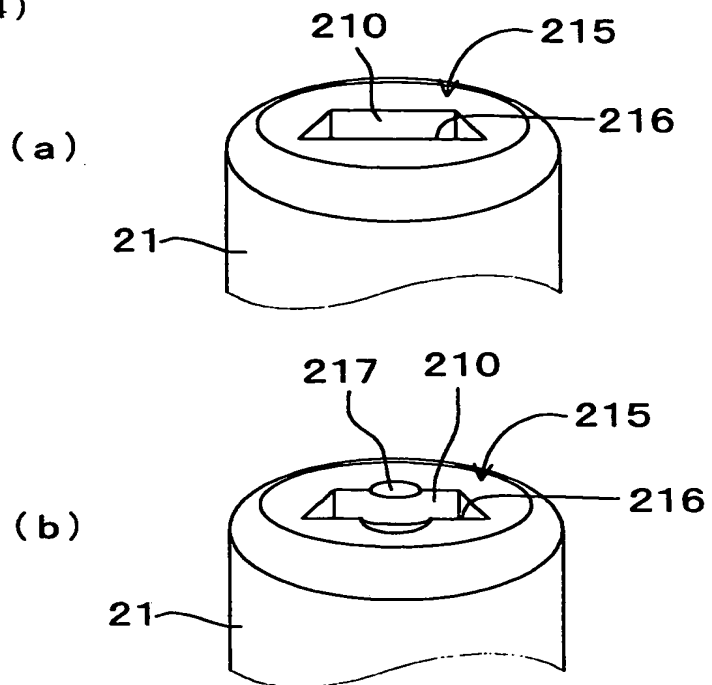
【図 3】

(図 3)



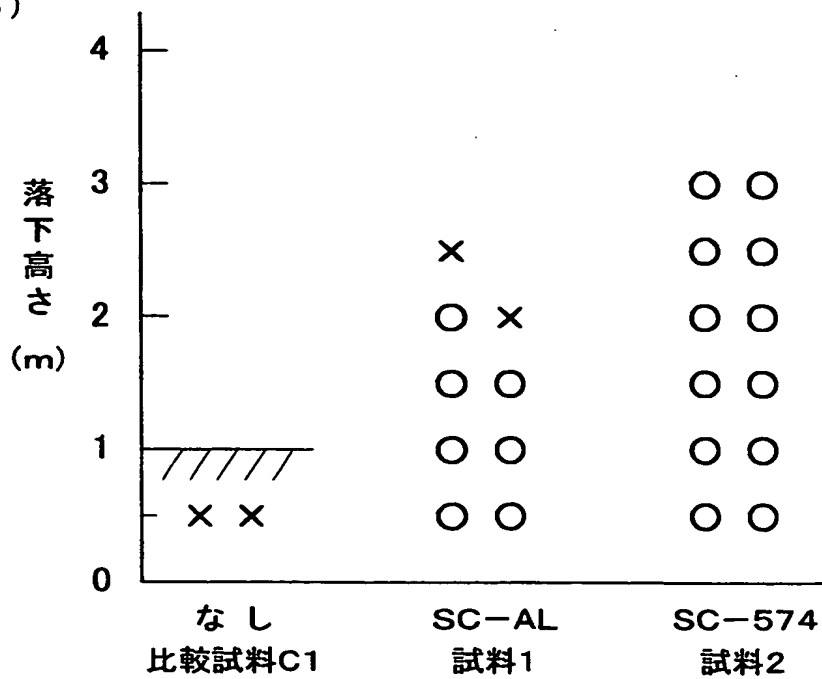
【図4】

(図4)



【図5】

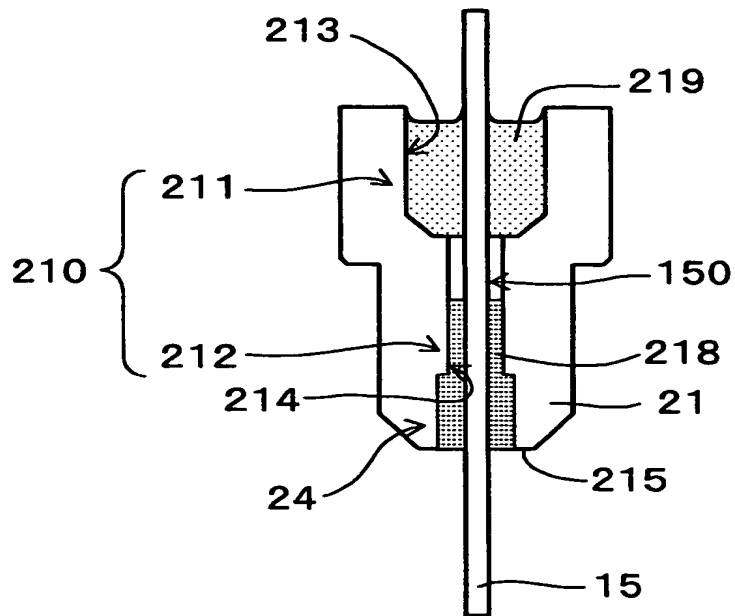
(図5)





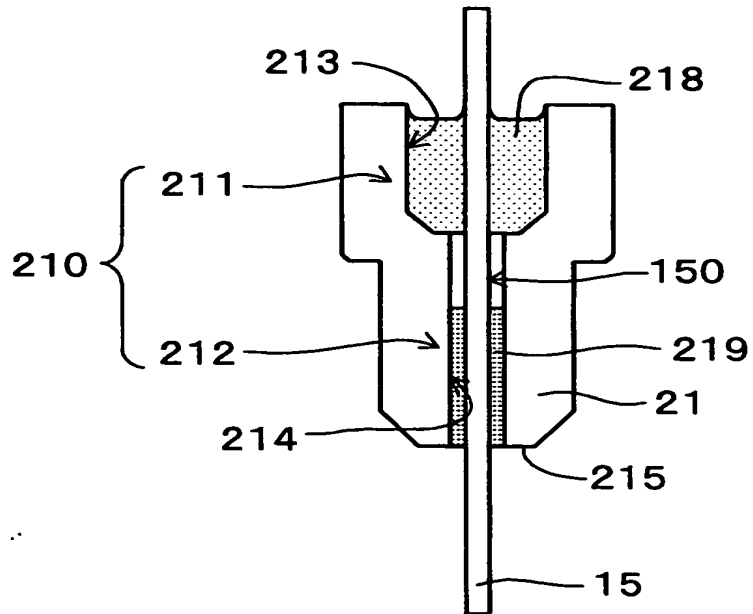
【図6】

(図6)



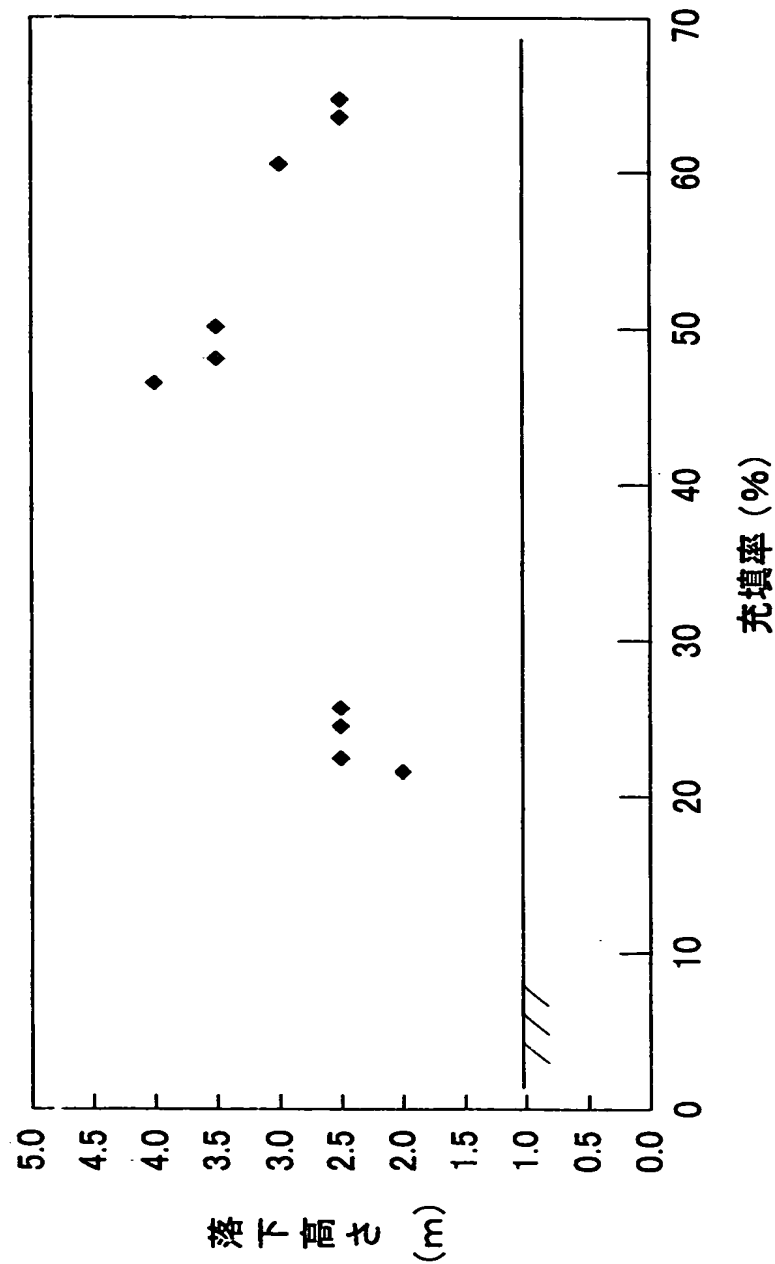
【図7】

(図7)



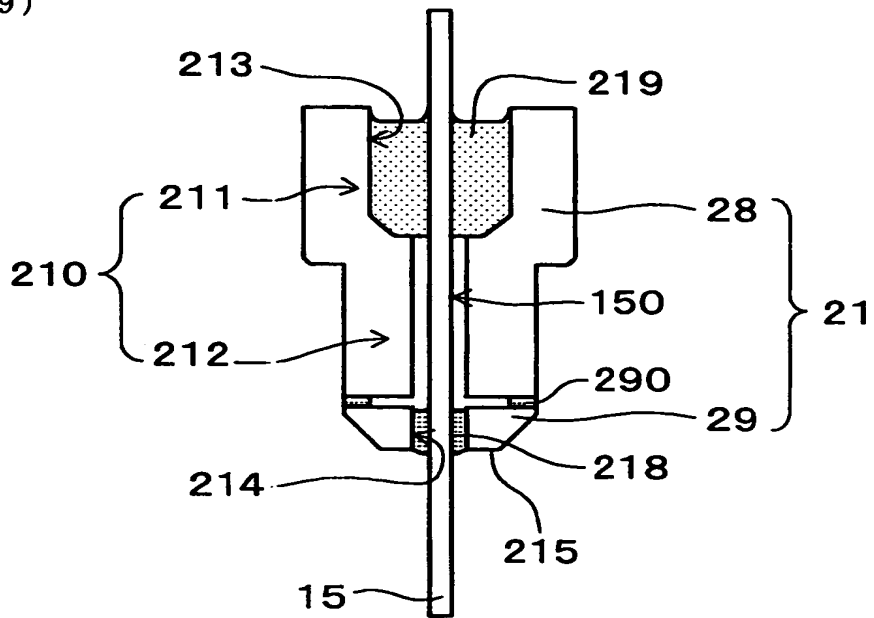
【図 8】

(図 8)



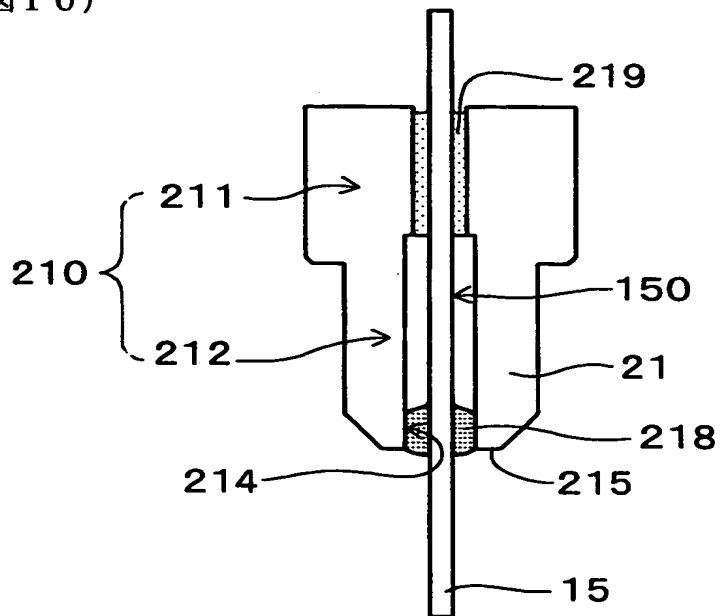
【図 9】

(図 9)



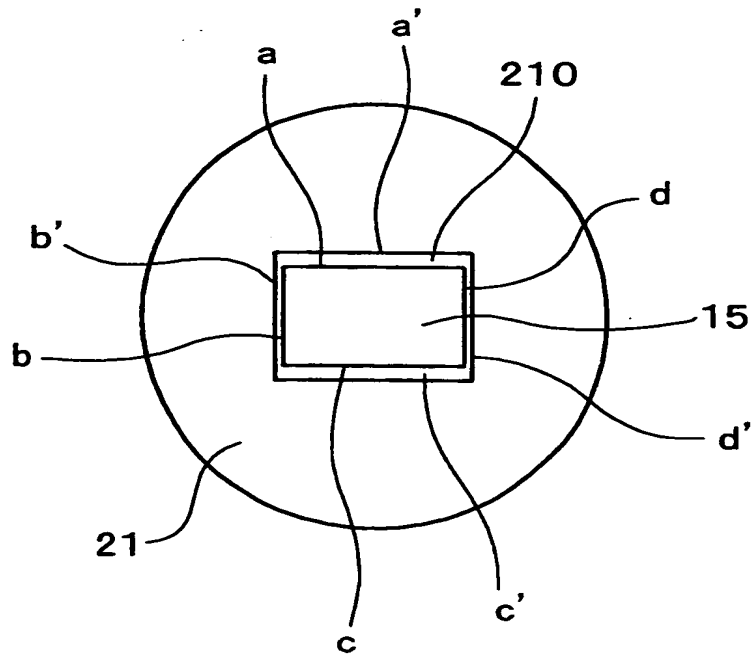
【図 1 0】

(図 1 0)



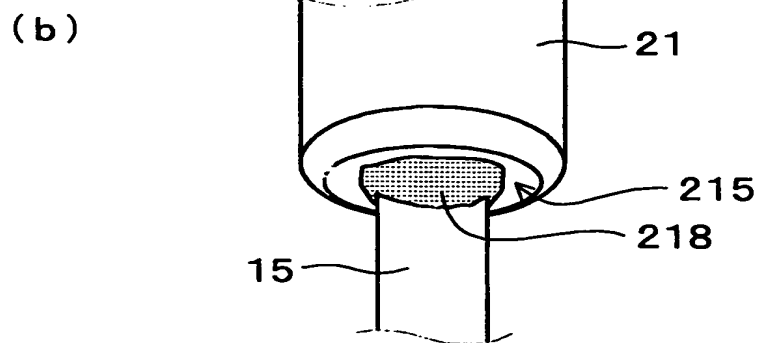
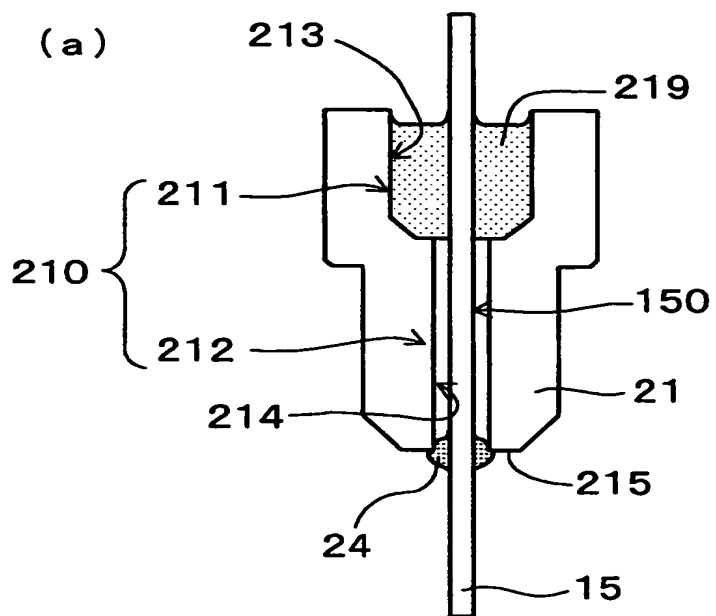
【図 1 1】

(図 1 1)



【図 12】

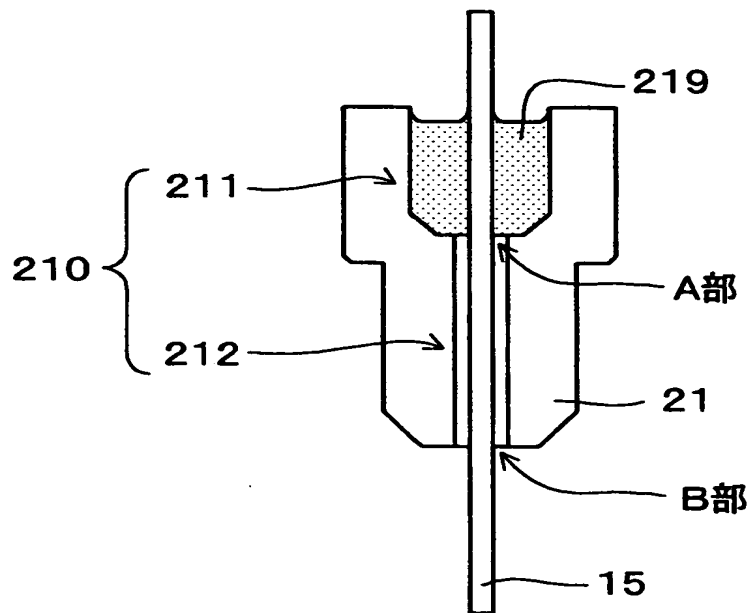
(図 12)



【図 13】

(図 13)

( 従 来 )



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 素子割れや素子の折損が生じ難いガスセンサを提供すること。

【解決手段】 センサ素子 1 5 が挿通される絶縁碍子 2 1 の素子挿通穴は、基端側は内径が大なる大径部で、先端側は大径部よりも径細の小径部よりなり、大径部の内側面とセンサ素子 1 5 の外側面との間は封止材 2 1 9 にて封止されると共に、小径部の内側面とセンサ素子 1 5 の外側面との間は強度が 5 0 ～ 1 0 0 0 N である緩衝封止材 2 1 8 にて封止されている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
氏 名 株式会社デンソー